

Ingeniería de Control 1

Guía de Laboratorio



VISIÓN

Ser la mejor organización de educación superior posible para unir personas e ideas que buscan hacer realidad sueños y aspiraciones de prosperidad en un entorno incierto

MISIÓN

Somos una organización de educación superior que conecta personas e ideas para impulsar la innovación y el bienestar integral a través de una cultura de pensamiento y acción emprendedora.



Índice

VISIÓN	2
MISIÓN	2
PRESENTACIÓN	3
ÍNDICE	4
Guía de Práctica de Laboratorio N° 1:	4
Ingeniería de Control 1	4
Guía de Práctica de Laboratorio N° 2:	7
Ingeniería de Control 1	7
Guía de Práctica de Laboratorio N° 3:	9
Ingeniería de Control 1	9
Guía de Práctica de Laboratorio N° 4:	12
Ingeniería de Control 1	12



Guía de Práctica de Laboratorio N° 1:

Ingeniería de Control 1

Sección:	Apellidos :
Docente:	Nombres :
	Fecha Entrega : --- Duración: 60min
Instrucciones: Responder de manera clara y concisa cada pregunta estipulada.	

1. Propósito/objetivo/logro/hipótesis:

Manejar el entorno de programación de MatLab, comprender la simulación de sistemas de control

2. Equipos y materiales a utilizar:

Programa MatLab

3. Procedimiento experimental:

- Abrir el entorno de Mat Lab
- Elaborar los siguientes problemas

1) Se tiene una planta que cumple con la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dx}{dt} = 2r(t) - 5x$$

- a) Hallar la función de transferencia del sistema $X(s)/R(s)$ (2 pts)
- b) Utilizando la función `dcgain` de Matlab hallar la ganancia K del sistema (1 pts)
- c) Graficar la respuesta a una entrada escalón unitario, definir el tiempo de establecimiento y el valor de la respuesta hallada en ese punto con el criterio del 2% (utilizar la gráfica del Matlab) (2 pts)



- 2) Hallar la Función de transferencia $Y(S)/U(S)$, a partir del sistema mostrado, donde $u(t)$ es la referencia de la fuerza aplicada a la masa m , considerar que la fuerza del resorte y del amortiguador se oponen al movimiento de la masa en la dirección y . (3ptos)

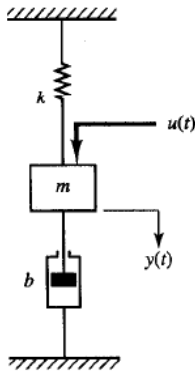
Datos:

$$m = 2 \text{ Kg}$$

$$k = 4 \text{ N/m}$$

$$b = 2 \text{ Ns/m}$$

$$u(t) = 8 \text{ N}$$



- a) Hallar los polos del sistema con el comando pole del Matlab (1ptos)

- b) Graficar la respuesta ante un escalón unitario, definir tiempo de establecimiento con criterio del error 2%, definir máximo sobre impulso y tiempo pico, tiempo de respuesta (3ptos)

Guía de Práctica de Laboratorio N° 2:

Ingeniería de Control 1

Sección:	Apellidos :
Docente:	Nombres :
Instrucciones: Responder de manera clara y concisa cada pregunta estipulada.	

La Figura 4 muestra un esquema del proceso final de enfriamiento y bobinado en un tren de laminación de chapa en caliente. Antes de ser bobinada, la chapa debe ser enfriada a un valor de temperatura de referencia y_{ref} especificado. La regulación de la temperatura final de bobinado $y(t)$ se realiza controlando el caudal $q(t)$ de agua del banco de enfriamiento mediante una válvula y utilizando la medición de $y(t)$ provista por un pirómetro óptico.

La Figura 5 muestra un modelo nominal de la planta representado en diagrama de bloques, con los siguientes valores: $k_1 = 120$; $\tau_1 = 2.5$; $\tau_2 = 1.5$;

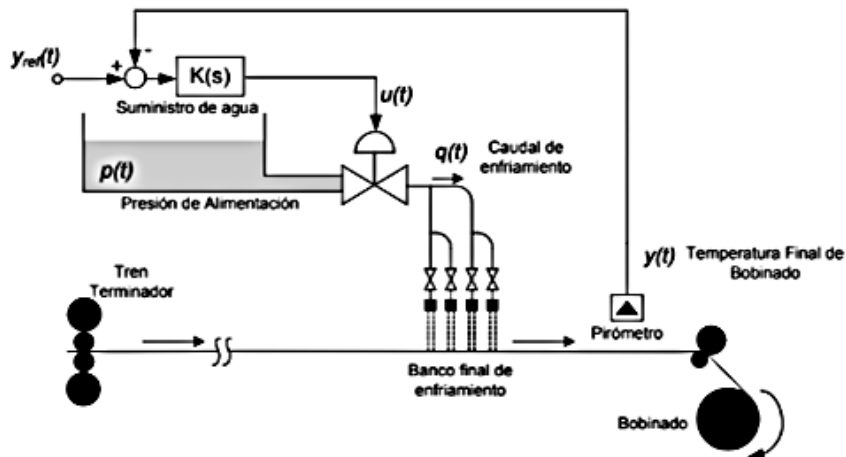


Fig. 4: Esquema del proceso de enfriamiento y bobinado en un tren de laminación de chapa en caliente

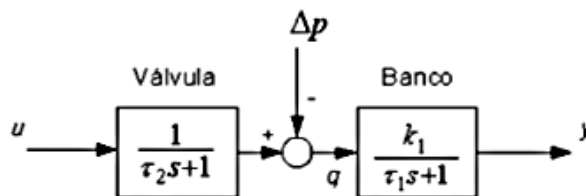


Fig. 5: Diagrama bloques de la planta

Se desea diseñar un controlador que opere bajo las siguientes condiciones: $M_p < 30\%$ y $T_s < 5s$ (utilizar criterio del 2% de error).



Guía de Práctica de Laboratorio N° 3:

Ingeniería de Control 1

Sección:	Apellidos :
Docente:	Nombres :
	Fecha Entrega : ---- Duración: 60min
Instrucciones: Responder de manera clara y concisa cada pregunta estipulada.	

1. Propósito/objetivo/logro/hipótesis:

Manejar el entorno de programación de MatLab, comprender la simulación de sistemas de control

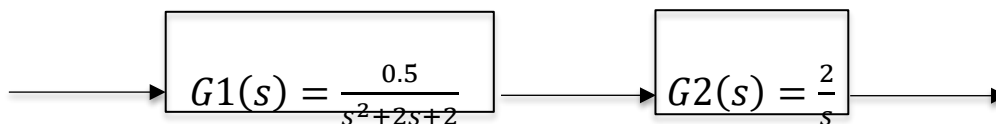
2. Equipos y materiales a utilizar:

Programa MatLab

3. Procedimiento experimental:

- Abrir el entorno de Mat Lab
- Elaborar los siguientes problemas

4) Se tiene un diagrama de bloques en lazo abierto de la siguiente planta:



a) Hallar el MG, MF y frecuencias en cada una (w) (2 pts)

b) Hallar el rango de valores de K que estabilizan el sistema en frecuencia (3 pts)



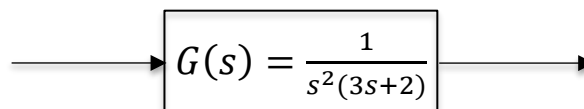
c) Hallar la ganancia K que garantiza que el MF sea 78° (2 pts)

d) Hallar el rango de valores de K que estabilizan el sistema en estado estacionario, utilizar el comando rlocus (2 pts)

e) Según lo hallado en b y d, ¿cuál es el rango de K que estabiliza todo el sistema en estado estable y análisis en frecuencia? (2 pts)

5) En el siguiente sistema, Hallar un controlador que estabilice el sistema y garantice las siguientes condiciones: (4pts)

- $e_{ss} = 0$
- $M_p < 60\%$
- T_s el menor posible

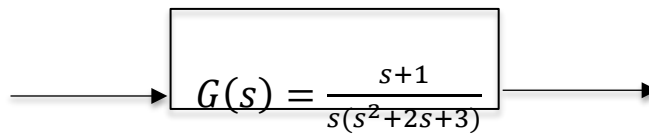


Nota: El controlador es de la forma $K_p(s+a)$, donde $a > 0$ y a es un número entero.

Utilizar el comando rlocus para el análisis.



- 6) En el siguiente sistema, Hallar un controlador que establezca el sistema y garantice las siguientes condiciones: (5ptos)
- $ess = 0$
 - $Mp < 20\%$
 - $Ts < 4s$



Bosquejar el LGR y la respuesta ante un escalón unitario, utilizar el comando sisotool.

Descargar y anotar cual es el $C(s)$ que cumple los requerimientos.



Guía de Práctica de Laboratorio N° 4:

Ingeniería de Control 1

Sección:	Apellidos :
Docente:	Nombres :
	Fecha Entrega : ----- Duración: ----
Instrucciones: Responder de manera clara y concisa cada pregunta estipulada.	

4. Propósito/objetivo/logro/hipótesis:

Manejar el entorno de programación de MatLab, comprender la simulación de sistemas de control

5. Equipos y materiales a utilizar:

Programa MatLab

6. Procedimiento experimental:

- Abrir el entorno de Mat Lab
- Elaborar los siguientes problemas

- 7) Generar valores de entrada y salida para un sistema de orden 3.
- a) Utilizando el toolbox ident del Matlab generar la función de transferencia del sistema, hallarlo designando 1 cero y 3 polos para la ecuación (6 ptos)
 - b) Utilizando el criterio de Zieger y Nichols encontrar la sintonización adecuada del PID, hallar valores de Kp, KI, Ks. (10 ptos)
 - c) Volver a simular el sistema añadiendo el controlador PID. (4 ptos)

Nota: se tendra un adicional de 4 ptos si trabajan con el sistema de sus proyectos finales, de lo contrario pueden utilizar el archivo LAB4 colgado en el aula virtual en la semana 14.